

PROBE DEVICE

Patent Number: JP11260871
Publication date: 1999-09-24
Inventor(s): YAMASAKA CHIKAHITO
Applicant(s): TOKYO ELECTRON LTD
Requested Patent: ☐ JP11260871
Application Number: JP19980082645 19980314
Priority Number(s):
IPC Classification: H01L21/66; G01R1/06; G01R31/28
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a probe device with superior frequency characteristic in which a pin load on a probe card can be reduced, the flatness of the probe card can be maintained, and a thermal effects can be prevented moreover even at high temperature inspection.

SOLUTION: In this probe device, lower contact electrodes 13A of a performance board 13 are arranged to be gathered at the central part, and a spacer 16 having through-holes corresponding to the lower contact electrodes 13A is mounted on the performance board 13. Also an interval Δ is interposed between a probe card 12 and the spacer 16, and a pogo pin 18 elastically brought into contact with each bump 12A and the lower contact electrode 13A corresponding to them is mounted on the through-hole of the spacer 16.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

【特許請求の範囲】

【請求項1】 被検査体を載置するX、Y、Z及びθ方向に移動可能な載置台と、この載置台の上方に配置された複数の接触子を有するプローブカードと、このプローブカードと電氣的に接続されたパフォーマンスボードとを備え、上記接触子と上記被検査体の検査用電極とを接触させて上記被検査体の電氣的特性検査を行うプローブ装置において、上記パフォーマンスボードのプローブカード側の接触用電極を中央部に集めてマトリックス状に配置すると共に上記各接触用電極に対応するマトリックス状の貫通孔を有するスペーサを上記パフォーマンスボードに取り付け、且つ、上記プローブカードを上記スペーサとの間に隙間を介在させて上記パフォーマンスボードに取り付けると共に上記各接触子及びこれらに対応する上記接触用電極の双方と弾接する弾性中継端子を上記スペーサの貫通孔に装着したことを特徴とするプローブ装置。

【請求項2】 上記弾性中継端子を着脱自在にしたことを特徴とする請求項1に記載のプローブカード。

【請求項3】 上記パフォーマンスボードの接触用電極を上記弾性中継端子の外径よりも大きくしたことを特徴とする請求項1または請求項2に記載のプローブ装置。

【請求項4】 上記弾性中継端子としてボゴピンを設けたことを特徴とする請求項1～請求項3のいずれか1項に記載のプローブカード。

【請求項5】 上記プローブカードの基板をセラミックにより形成したことを特徴とする請求項1～請求項4のいずれか1項に記載のプローブカード。

【請求項6】 上記プローブカードの接触子を基端部から先端部に渡って徐々に細くしたことを特徴とする請求項1～請求項5のいずれか1項に記載のプローブカード。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、プローブ装置に関する。

【0002】

【従来の技術】半導体製造工程は、半導体ウエハ（以下、単に「ウエハ」と称す。）に形成されたICチップをパッケージングする前にウエハ状態で各ICチップの電氣的特性検査を行い、予め良品ICチップをスクリーニングする検査工程を有している。この検査工程では例えばプローブ装置が用いられる。プローブ装置は、一般に、ウエハを搬送するローダ室と、これに隣接しローダ部から搬送されて来たウエハの電氣的特性検査を行うプローバ室とを備えている。プローバ室内には図8に示すようにウエハWを載置し且つX、Y、Z及びθ方向に移動するメインチャック1が配設され、プローバ室の上面にはメインチャック1と対向するプローブカード2が固定されている。このプローブカード2は接続リング3及

びパフォーマンスボード4を介してテスト（図示せず）に接続されたテストヘッド5と電氣的に導通し、テストからの信号に基づいてウエハWの電氣的特性検査を行うようにしてある。尚、図8において、6はボゴピンである。

【0003】プローブ装置を用いて検査する時には、ローダ室から移載されたウエハWをメインチャック1上に載置した状態で、メインチャック1がX、Y、Z及びθ方向に移動してウエハWの各ICチップの電極パッド（例えば、アルミニウムによって形成されている）とプローブカード2のプローブ針2Aとを位置合わせした後、メインチャック1がZ方向に上昇して各電極パッドと各プローブ針2Aが電氣的に接触して各ICチップの電氣的特性検査を行う。

【0004】ところで、最近ではICチップの集積度が急激に高まり、ICチップの配線構造が超微細化して電極パッドの配列が益々狭ビッチ化している。これに伴ってプローブカード2のプローブ針2Aが狭ビッチ化すると共にテストヘッド5との導通を図るボゴピン6の本数が急激に増え、しかも、信号電流が益々小さくなってきている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来のプローブ装置の場合には、図8に示すようにプローブカード2はその周縁部で接続リング3、パフォーマンスボード4及びテストヘッド5と電氣的に接続され、しかもボゴピン6はあらゆる種類のプローブカード2に対応させて設けてあるため、プローブカード2によっては使用しないボゴピン6もありその使用本数が多くなり、例えば4000本を超えるボゴピン6が装着されている。仮に1ピン当たりピン荷重が20gであると仮定すると、全ボゴピン6からプローブカード2の周縁部に掛かるピン荷重が80Kgにも達する。更に、検査時にメインチャック1がオーバードライブしてプローブ針2AからウエハWに針圧が掛かると、その反力で僅かではあるがプローブカード2が中央部で撓みプローブカード2の平坦度が低下し、検査に悪影響を及ぼす虞がある。しかも100℃を超える高温測定時にはプローブカード2が熱膨張などの影響を受ける虞がある。また、プローブカード2からウエハWの周縁部に針圧が掛かるとメインチャック1が僅かではあるが傾斜するため、水平に配置されたプローブカード2のプローブ針2Aの針圧を一定に保持することが難しいという課題があった。

【0006】また、従来のプローブ装置の場合にはプローブカード2とテストヘッド5との間に接続リング3及びパフォーマンスボード4が介在しテストヘッド5からプローブカード2までの配線が長くノイズを拾い易いため、周波数特性が低下するという課題があった。

【0007】本発明は、上記課題を解決するためになされたもので、プローブカードに対するピン荷重を軽減し

プローブカードの平坦度を維持することができ、しかも高温検査時でも熱的影響を受け難く、周波数特性に優れたプローブ装置を提供することを目的としている。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明の請求項1に記載のプローブ装置は、被検査体を載置するX、Y、Z及びθ方向に移動可能な載置台と、この載置台の上方に配置された複数の接触子を有するプローブカードと、このプローブカードと電気的に接続されたパフォーマン
10 スボードとを備え、上記接触子と上記被検査体の検査用電極とを接触させて上記被検査体の電気的特性検査を行うプローブ装置において、上記パフォーマン
カード側の接触用電極を中央部に集めてマトリックス状に配置すると共に上記各接触用電極に対応するマトリックス状の貫通孔を有するスペーサを上記パフォーマン
15 スボードに取り付け、且つ、上記プローブカードを上記スペーサとの間に隙間を介在させて上記パフォーマン
ボードに取り付けると共に上記各接触子及びこれらに対応する上記接触用電極の双方と弾接する弾性中継端子を上
20 記スペーサの貫通孔に装着したことを特徴とするものである。

【0009】また、本発明の請求項2に記載のプローブ装置は、請求項1に記載の発明において、上記弾性中継端子を着脱自在にしたことを特徴とするものである。

【0010】また、本発明の請求項3に記載のプローブ装置は、請求項1または請求項2に記載の発明において、上記パフォーマン
25 スボードの接触用電極を上記弾性中継端子の外径よりも大きくしたことを特徴とするものである。

【0011】また、本発明の請求項4に記載のプローブ装置は、請求項1～請求項3のいずれか1項に記載の発明において、上記弾性中継端子としてボゴピンを設けたことを特徴とするものである。
30

【0012】また、本発明の請求項5に記載のプローブ装置は、請求項1～請求項4のいずれか1項に記載の発明において、上記プローブカードの基板をセラミックにより形成したことを特徴とするものである。

【0013】また、本発明の請求項6に記載のプローブ装置は、請求項1～請求項5のいずれか1項に記載の発明において、上記プローブカードの接触子を基端部から先端部に渡って徐々に細くしたことを特徴とするものである。
40

【0014】

【発明の実施の形態】以下、図1～図7に示す実施形態に基づいて本発明を説明する。本実施形態のプローブ装置10は、例えば図7に示すように、プローブ室内に
45 設けられたX、Y、Z及びθ方向に移動可能なメインチャック11と、このメインチャック11の上方に配置された矩形形状のプローブカード12と、このプローブカード12に接続されたプリント配線基板からなるパフォーマン

ンスボード13とを備え、プローブカード12がパフォーマン
50 スボード13を介してテストヘッド14との間で検査用信号を授受して被検査体であるウエハWの電気的特性検査を行うようにしてある。

【0015】さて、本実施形態のプローブカード12とパフォーマン
55 スボード13は例えば図1～図4に示すように構成されている。即ち、プローブカード12は、図1に示すように、複数の接触子（例えば、バンプ）12Aと、これらのバンプ12Aを下面に有する熱膨張率が小さく耐熱性に優れたセラミック（例えば、石英等）製
60 基板12Bと、このセラミック製基板12Bの上面にマトリックス状に形成された複数の接触用電極12Cと、これらの接触用電極12Cとバンプ12Aとを接続する、上下複数段に渡って形成された複数層の配線パターン12D（図1では一層のみ図示してある）とを有している。また、パフォーマン
65 スボード13は、下面の中央部に集めてマトリックス状に形成された複数の下面接触用電極13Aと、その上面の外周縁部にリング状に複数列配列された上面接触用電極13Bと、これら両電極13A、13Bを電気的に接続する配線パターン（図示せず）とを有している。

【0016】上記パフォーマン
70 スボード13の下面にはプローブカード12よりやや大きく形成された矩形形状のスペーサ16が第1取付部材17を介して固定されている。このスペーサ16全面には図1、図2に示すようにボゴピン18を装着するための貫通孔16Aがマトリックス状に配置して複数形成され、これらの貫通孔16Aはパフォーマン
75 スボード13の下面接触用電極13Aに対応してこれと同数だけ形成されている。これらの貫通孔16Aはスペーサ16がパフォーマン
ボード13に固定された状態で下面接触用電極13Aの真下にそれぞれ位置するようにしてある。そして、プローブカード12とパフォーマン
80 スボード13は貫通孔16Aに装着されたボゴピン18を介して互いに電気的に導通可能に接続されている。

【0017】但し、上記パフォーマン
85 スボード13はあらゆる種類のプローブカード12に対応するように構成されているため、その下面接触用電極13Aの数は各種のプローブカード12の接触用電極12Cの数と同数かこれらよりも多く形成されている。従って、プローブカード12の種類によって全ての下面接触用電極13Aを使用する場合もあれば、下面接触用電極13Aの一部を使用しない場合もある。そのため、ボゴピン18は着脱自在になっており、使用しない下面接触用電極13Aがある場合にはこれらの下面接触用電極13Aに対応する貫通孔16Aにはボゴピン18を装着せず、使用する下面接触用電極13Aに対応する貫通孔16Aにはボゴ
90 ピン18を装着するようにしてある。また、下面接触用電極13Aの外径（例えば、700～800μm）をボゴピン18の外径（例えば、20～30μm）よりも大き

くすることにより、パフォーマンスボード13に対するボゴピン18の位置合わせを簡単に行うことができるようにしてある。

【0018】また、図1に示すように第1取付部材17の下面にはパフォーマンスボード13に対してブローブカード12を取り付ける際に使用される第2取付部材19が取り付けられている。そして、第2取付部材19を介してパフォーマンスボード13に取り付けたブローブカード12とスペーサ16の間には隙間 δ が形成され、スペーサ16に装着されたボゴピン18がブローブカード12の接触用電極12C及びパフォーマンスボード13の下面接触用電極13Aの双方に弾接して両者12、13間の電氣的に導通を図るようにしてある。

【0019】また、図1に示すように上記パフォーマンスボード13の下面にはブローブカード12の接触用電極12C及びスペーサ16の貫通孔16Aをパフォーマンスボード13に対してそれぞれ位置決めするための位置決めピン20が4箇所に取り付けられている。これらの位置決めピン20はパフォーマンスボード13の下面から垂下し、ブローブカード12及びスペーサ16それぞれの4箇所の隅角部に形成されたそれぞれの位置決め孔12E、16Bを貫通して第2取付部材19と当接するようにしてある。従って、ブローブカード12及びスペーサ16を位置決めピン20を基準にしてパフォーマンスボード13にそれぞれ取り付けると、各貫通孔16Aに装着されたボゴピン18がブローブカード12の接触用電極12C及びパフォーマンスボード13の下面接触用電極13Aの双方に弾接し、上述のようにブローブカード12とスペーサ16間に隙間 δ が形成されるようになっている。更に、パフォーマンスボード13下面の中心及びスペーサ16上面の中心にはそれぞれ凹部13C、16Cが形成され、これらの凹部13C、16C間にボール21が介在し、ボール21を介してパフォーマンスボード13の中心とスペーサ16の中心が一致するようにしてある。

【0020】また、上述のようにブローブカード12とスペーサ16間に隙間 δ が形成されているため、検査時にメインチャック11がオーバドライブするとブローブカード12がボゴピン18の弾力に抗しながら位置決めピン20に従って上昇することになり、位置決めピン20がブローブカード12の昇降ガイドとしての機能をも有していることになる。

【0021】また、例えば第1取付部材17には外部と隙間 δ を連通する通気孔17Aが形成され、この通気孔17Aには空気等の冷却気体を給送する気体配管(図示せず)が接続されている。そして、高温検査を行う時には気体配管を介して冷却空気を隙間 δ 内へ供給し、ブローブカード12を冷却するようにしてある。

【0022】また、上記ブローブカード12のバンブ12Aは例えば図3の(a)、(b)及び図4に示すよう

に形成されている。このバンブ12Aは、各図に示すように、基端部から先端部に渡って徐々に細くなり、しかもその先端にはほぼ正方形の平坦面を有する、四角錐台状に形成されている。このバンブ12Aは、図4に示すように、電極パッドより硬度の高い材料、例えばダイヤモンド、サファイヤ、石英等の鉱石によって四角錐台状に形成されたコア部12Fと、その外面に例えば金、ロジウムあるいはこれらの合金等の良導性金属によってコーティングされた導電膜12Gとからなっている。そして、導電膜12Gの基端部が配線パターン12Dと接続され、導電膜12Gを介して電極パッドとの導通を図っている。バンブ12Aは図3の(a)に示すように配線パターン12Dからの高さHが例えば120~250 μ mに形成され、その先端の平坦面の辺長Lは例えば10~15 μ mに形成されている。特に、平坦面の辺長が30 μ m以上ではバンブ12Aの電極パッドに対する食い込みが足りず、バンブ12Aの周面と電極パッドとの接触抵抗を十分確保することが難しく、40 μ mを超えると電極パッドに対する食い込みが難しくなる虞がある。また、平坦面の辺長が8 μ m以下ではバンブ12Aが電極パッドに食い込むものの、バンブ12Aの周面と電極パッドとの接触抵抗を十分確保することが難しくなる。尚、上記ブローブカード12の接触子は図6の(a)、(b)に示す円錐台状のバンブ12'Aであっても良い。

【0023】次に、動作について説明する。図5に示すようにメインチャック11上にウエハWを載置し、所定の位置合わせを行った後、メインチャック11にオーバドライブを掛けると、ウエハWがZ方向に上昇しブローブカード12のバンブ12Aと接触し、更にウエハWが上昇する。これによりブローブカード12はボゴピン18の弾力に抗しながらウエハWに押し上げられ、ウエハWの表面と平行を維持した状態で位置決めピン20に従って隙間 δ 内で上昇する。この際、ブローブカード12は図5に示すようにバンブ12AからウエハWの検査用電極パッドPに針圧が掛かり、バンブ12Aの先端の平坦面周囲のエッジから電極パッドPに対してせん断力が作用し、電極パッドPの表面をエッジで切断し、バンブ12Aが電極パッドPに食い込み始める。その後のウエハWの上昇で、バンブ12Aの周面で電極パッドPを周囲へ押し広げながら徐々に食い込み同図の実線で示す位置に到達する。この状態ではバンブ12Aの平坦面は酸化膜Oと接触し電極パッドPとは絶縁されているが、その周面は電極パッドPに食い込んだ部分が電極パッドPの切断面である無垢のアルミニウムと完全に密着し、電極パッドPとの良好な導通を確保する。この状態で検査を実施すれば、バンブ12Aと電極パッドPの間で確実に信号の授受を行うことができ信頼性の高い検査を行うことができる。しかも、ブローブカード12とウエハWは常に平行を維持しているため、各バンブ12Aと

各電極パッドP間の針圧が一定になり更に信頼性の高い検査を行うことができる。

【0024】以上説明したように本実施形態によれば、パフォーマンスボード13の下面接触用電極13Aを中央部に集めてマトリックス状に配置すると共に各下面接触用電極13Aに対応するマトリックス状の貫通孔16Aを有するスペーサ16をパフォーマンスボード13に取り付け、且つ、プローブカード12をスペーサ16との間に隙間δを介在させてパフォーマンスボード13に取り付けると共に各接触用電極12C及びこれらに対応する下面接触用電極13Aの双方と弾接するボゴピン18をスペーサ16の貫通孔16Aに装着したため、検査時にメインチャック11がオーバドライブする時に、プローブカード12がウエハWと電氣的に接触しボゴピン18の弾力に抗しながらパフォーマンスボード13の中央部分で位置決めピン20に従って隙間δ内で上昇し、常に平坦度を保って全てのバンプ12Aの針圧を均一に保持することができ、しかもボゴピン18を介してプローブカード12とパフォーマンスボード13間の電氣的接続を確実なものとし、安定した信頼性のある検査を行うことができる、また、本実施形態によれば、接続リングを省略したため、プローブカード12とテストヘッド14間の配線が短くなり、電氣的ロスが少なく、ノイズが低減し高周波特性に優れた検査を行うことができる。

【0025】また、本実施形態によれば、パフォーマンスボード13の下面接触用電極13Aを中央に集めてマトリックス状に配置し、ボゴピン18を着脱自在にしたため、パフォーマンスボード13を規格化することができ、一種類のパフォーマンスボード13をプローブカード12の種類に関係なく使用することができる。また、パフォーマンスボード13の下面接触用電極13Aの外径をボゴピン18の外径よりも大きくしたため、位置決めピン20を基準にしたスペーサ16のパフォーマンスボード13に対する位置合わせが多少粗くても、下面接触用電極13Aに対してボゴピン18を確実に接触させることができる。また、プローブカード12をセラミックによって形成したため、熱的影響を受け難く、安定した信頼性の高い高温検査を行うことができる。更に、プローブカード12のバンプ12Aを基端部から先端部に*40

*渡って徐々に細くした四角錐台または円錐台にしたため、バンプ12AがウエハWの電極パッドとが電氣的に確実に接続され、検査の信頼性を高めることができる。

【0026】尚、本発明は上記各実施形態に何等制限されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない限り多少の設計変更などがあっても本発明に包含される。

【0027】

【発明の効果】本発明の請求項1～請求項6に記載の発明によれば、プローブカードに対するピン荷重を軽減しプローブカードの平坦度を維持することができ、しかも高温検査時でも熱的影響を受け難く、周波数特性に優れたプローブ装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のプローブ装置の一実施形態の要部であるプローブカード及びパフォーマンスボードの関係を拡大して示す断面図である。

【図2】図1に示すスペーサを示す平面図である。

【図3】図1に示すプローブカードの一部を拡大して示す図で、(a)はその断面図、(b)は斜視図である。

【図4】図3の(a)の断面図である。

【図5】図4に示すバンプの動作説明図である。

【図6】プローブカードの他の形態のバンプを示す図で、(a)はその平面図、(b)はその側面図である。

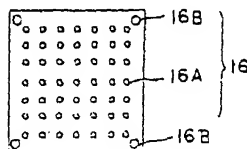
【図7】本発明のプローブ装置のメインチャック、プローブカード、パフォーマンスボード及びテストヘッドの関係を示す説明図である。

【図8】従来のプローブ装置を示す図7に相当する説明図である。

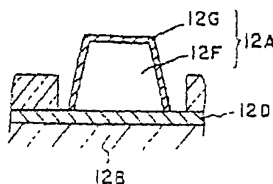
【符号の説明】

- 10 プローブ装置
- 11 メインチャック（載置台）
- 12 プローブカード
- 12A バンプ（接触子）
- 13 パフォーマンスボード
- 13A 下面接触用電極
- 16 スペーサ
- 16A 貫通孔
- 18 ボゴピン（弾性中継端子）

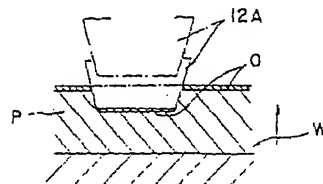
【図2】



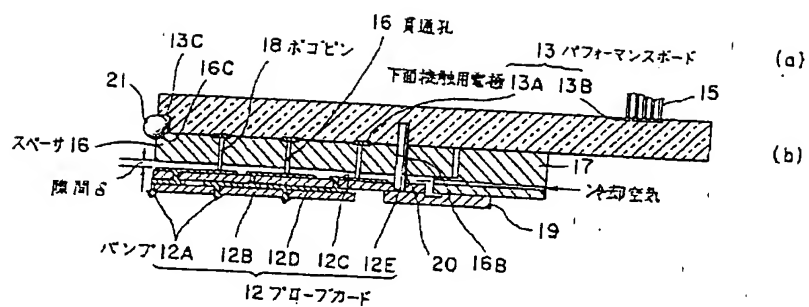
【図4】



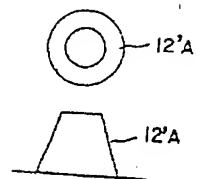
【図5】



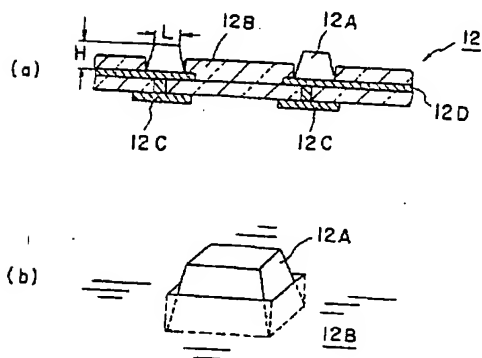
【図1】



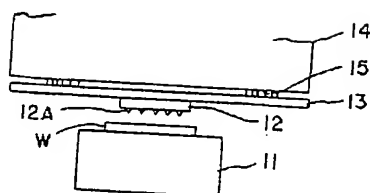
【図6】



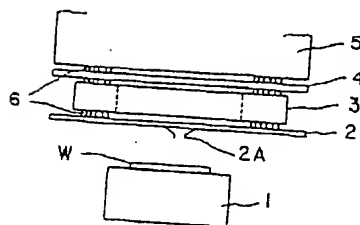
【図3】



【図7】



【図8】



【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載
 【部門区分】第7部門第2区分
 【発行日】平成13年8月17日(2001.8.17)

【公開番号】特開平11-260871
 【公開日】平成11年9月24日(1999.9.24)
 【年通号数】公開特許公報11-2608
 【出願番号】特願平10-82645
 【国際特許分類第7版】

H01L 21/66
 G01R 1/06
 31/28

【F I】

H01L 21/66 B
 G01R 1/06 E
 31/28 K

【手続補正書】
 【提出日】平成12年9月18日(2000.9.18)

【手続補正1】
 【補正対象書類名】明細書
 【補正対象項目名】特許請求の範囲
 【補正方法】変更
 【補正内容】
 【特許請求の範囲】

【請求項1】被検査体を載置するX、Y、Z及びθ方向に移動可能な載置台と、この載置台の上方に配置された複数の接触子を有するプローブカードと、このプローブカードの上方に配置され且つこのプローブカードと電氣的に接続されたパフォーマンスボードとを備え、上記接触子と上記被検査体の検査用電極とを接触させて上記被検査体の電氣的特性検査を行うプローブ装置において、上記パフォーマンスボードのプローブカード側の接触用電極を中央部に集めてマトリックス状に配置すると共に上記各接触用電極に対応するマトリックス状の貫通孔を有するスペーサを上記パフォーマンスボードに取り付け、且つ、上記プローブカードを上記スペーサとの間に隙間を介在させて上記パフォーマンスボードに取り付けると共に上記接触用電極とこれらに対応するプローブカードの接触用電極の双方と弾接する弾性中継端子を上記スペーサの貫通孔に装着したことを特徴とするプローブ装置。

【請求項2】上記弾性中継端子を着脱自在にしたことを特徴とする請求項1に記載のプローブ装置。

【請求項3】上記パフォーマンスボードの接触用電極を上記弾性中継端子の外径よりも大きくしたことを特徴とする請求項1または請求項2に記載のプローブ装置。

【請求項4】上記弾性中継端子としてボゴピンを設けたことを特徴とする請求項1～請求項3のいずれか1項

に記載のプローブ装置。

【請求項5】上記プローブカードの基板をセラミックにより形成したことを特徴とする請求項1～請求項4のいずれか1項に記載のプローブ装置。

【請求項6】上記プローブカードの接触子を基端部から先端部に渡って徐々に細くしたことを特徴とする請求項1～請求項5のいずれか1項に記載のプローブ装置。

【請求項7】上記プローブカードは上記パフォーマンスボードから垂下した位置決めピンに従って昇降可能であることを特徴とする請求項1～請求項6のいずれか1項に記載のプローブ装置。

【請求項8】上記プローブカードと上記スペーサとの隙間に冷却ガスを流すことを特徴とする請求項1～請求項7のいずれか1項に記載のプローブ装置。

【手続補正2】
 【補正対象書類名】明細書
 【補正対象項目名】発明の詳細な説明
 【補正方法】変更
 【補正内容】
 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、プローブ装置に関する。

【0002】

【従来の技術】半導体製造工程は、半導体ウエハ（以下、単に「ウエハ」と称す。）に形成されたICチップをパッケージングする前にウエハ状態で各ICチップの電氣的特性検査を行い、予め良品ICチップをスクリーニングする検査工程を有している。この検査工程では例えばプローブ装置が用いられる。プローブ装置は、一般に、ウエハを搬送するロード室と、これに隣接しロード部から搬送されて来たウエハの電氣的特性検査を行うブ

ローバ室とを備えている。ブローバ室内には図8に示すようにウエハWを載置し且つX、Y、Z及びθ方向に移動するメインチャック1が配設され、ブローバ室の上面にはメインチャック1と対向するブローブカード2が固定されている。このブローブカード2は接続リング3及びパフォーマンスボード4を介してテスト（図示せず）に接続されたテストヘッド5と電氣的に導通し、テストからの信号に基づいてウエハWの電氣的特性検査を行うようにしてある。尚、図8において、6はボゴピンである。

〔0003〕ブローブ装置を用いて検査する時には、ローバ室から移載されたウエハWをメインチャック1上に載置した状態で、メインチャック1がX、Y、Z及びθ方向に移動してウエハWの各ICチップの電極パッド（例えば、アルミニウムによって形成されている）とブローブカード2のブローブ針2Aとを位置合わせした後、メインチャック1がZ方向に上昇して各電極パッドと各ブローブ針2Aが電氣的に接触して各ICチップの電氣的特性検査を行う。

〔0004〕ところで、最近ではICチップの集積度が急激に高まり、ICチップの配線構造が超微細化して電極パッドの配列が益々狭ピッチ化している。これに伴ってブローブカード2のブローブ針2Aが狭ピッチ化すると共にテストヘッド5との導通を図るボゴピン6の本数が急激に増え、しかも、信号電流が益々小さくなってきている。

〔0005〕

〔発明が解決しようとする課題〕しかしながら、従来のブローブ装置の場合には、図8に示すようにブローブカード2はその周縁部に接続リング3、パフォーマンスボード4及びテストヘッド5と電氣的に接続され、しかもボゴピン6はあらゆる種類のブローブカード2に対応させて設けてあるため、ブローブカード2によっては使用しないボゴピン6もありその使用本数が多くなり、例えば4000本を超えるボゴピン6が装着されている。仮に1ピン当たりピン荷重が20gであると仮定すると、全ボゴピン6からブローブカード2の周縁部に掛かるピン荷重が80Kgにも達する。更に、検査時にメインチャック1がオーバードライブしてブローブ針2AからウエハWに針圧が掛かると、その反力で僅かではあるがブローブカード2が中央部で撓みブローブカード2の平坦度が低下し、検査に悪影響を及ぼす虞がある。しかも100℃を超える高温測定時にはブローブカード2が熱膨張などの影響を受ける虞がある。また、ブローブカード2からウエハWの周縁部に針圧が掛かるとメインチャック1が僅かではあるが傾斜するため、水平に配置されたブローブカード2のブローブ針2Aの針圧を一定に保持することが難しいという課題があった。

〔0006〕また、従来のブローブ装置の場合にはブローブカード2とテストヘッド5との間に接続リング3及

びパフォーマンスボード4が介在しテストヘッド5からブローブカード2までの配線が長くノイズを拾い易いため、周波数特性が低下するという課題があった。

〔0007〕本発明は、上記課題を解決するためになされたもので、ブローブカードに対するピン荷重を軽減しブローブカードの平坦度を維持することができ、しかも高温検査時でも熱的影響を受け難く、周波数特性に優れたブローブ装置を提供することを目的としている。

〔0008〕

〔課題を解決するための手段〕本発明の請求項1に記載のブローブ装置は、被検査体を載置するX、Y、Z及びθ方向に移動可能な載置台と、この載置台の上方に配置された複数の接触子を有するブローブカードと、このブローブカードの上方に配置され且つこのブローブカードと電氣的に接続されたパフォーマンスボードとを備え、上記接触子と上記被検査体の検査用電極とを接触させて上記被検査体の電氣的特性検査を行うブローブ装置において、上記パフォーマンスボードのブローブカード側の接触用電極を中央部に集めてマトリックス状に配置すると共に上記各接触用電極に対応するマトリックス状の貫通孔を有するスペーサを上記パフォーマンスボードに取り付け、且つ、上記ブローブカードを上記スペーサとの間に隙間を介在させて上記パフォーマンスボードに取り付けると共に上記接触用電極とこれらに対応するブローブカードの接触用電極の双方と弾接する弾性中継端子を上記スペーサの貫通孔に装着したことを特徴とするものである。

〔0009〕また、本発明の請求項2に記載のブローブ装置は、請求項1に記載の発明において、上記弾性中継端子を着脱自在にしたことを特徴とするものである。

〔0010〕また、本発明の請求項3に記載のブローブ装置は、請求項1または請求項2に記載の発明において、上記パフォーマンスボードの接触用電極を上記弾性中継端子の外径よりも大きくしたことを特徴とするものである。

〔0011〕また、本発明の請求項4に記載のブローブ装置は、請求項1～請求項3のいずれか1項に記載の発明において、上記弾性中継端子としてボゴピンを設けたことを特徴とするものである。

〔0012〕また、本発明の請求項5に記載のブローブ装置は、請求項1～請求項4のいずれか1項に記載の発明において、上記ブローブカードの基板をセラミックにより形成したことを特徴とするものである。

〔0013〕また、本発明の請求項6に記載のブローブ装置は、請求項1～請求項5のいずれか1項に記載の発明において、上記ブローブカードの接触子を基端部から先端部に渡って徐々に細くしたことを特徴とするものである。

〔0014〕また、本発明の請求項7に記載のブローブ装置は、請求項1～請求項6のいずれか1項に記載の発

明において、上記ブローブカードは上記パフォーマンスボードから垂下した位置決めピンに従って昇降可能であることを特徴とするものである。

【0015】また、本発明の請求項8に記載のブローブ装置は、請求項1～請求項7のいずれか1項に記載の発明において、上記ブローブカードと上記スペーサとの隙間に冷却ガスを流すことを特徴とするものである。

【0016】

【発明の実施の形態】以下、図1～図7に示す実施形態に基づいて本発明を説明する。本実施形態のブローブ装置10は、例えば図7に示すように、ブローブ室内に配設されたX、Y、Z及びθ方向に移動可能なメインチャック11と、このメインチャック11の上方に配置された矩形形状のブローブカード12と、このブローブカード12に接続されたプリント配線基板からなるパフォーマンスボード13とを備え、ブローブカード12がパフォーマンスボード13を介してテストヘッド14との間で検査用信号を授受して被検査体であるウエハWの電気的特性検査を行うようにしてある。

【0017】さて、本実施形態のブローブカード12とパフォーマンスボード13は例えば図1～図4に示すように構成されている。即ち、ブローブカード12は、図1に示すように、複数の接触子（例えば、バンプ）12Aと、これらのバンプ12Aを下面に有する熱膨張率が小さく耐熱性に優れたセラミック（例えば、石英等）製基板12Bと、このセラミック製基板12Bの上面にマトリックス状に形成された複数の接触用電極12Cと、これらの接触用電極12Cとバンプ12Aとを接続する、上下複数段に渡って形成された複数層の配線パターン12D（図1では一層のみ図示してある）とを有している。また、パフォーマンスボード13は、下面の中央部に集めてマトリックス状に形成された複数の下面接触用電極13Aと、その上面の外周縁部にリング状に複数列配列された上面接触用電極13Bと、これら両電極13A、13Bを電気的に接続する配線パターン（図示せず）とを有している。

【0018】上記パフォーマンスボード13の下面にはブローブカード12よりやや大きく形成された矩形形状のスペーサ16が第1取付部材17を介して固定されている。このスペーサ16全面には図1、図2に示すようにボゴピン18を装着するための貫通孔16Aがマトリックス状に配置して複数形成され、これらの貫通孔16Aはパフォーマンスボード13の下面接触用電極13Aに対応してこれと同数だけ形成されている。これらの貫通孔16Aはスペーサ16がパフォーマンスボード13に固定された状態で下面接触用電極13Aの真下にそれぞれ位置するようにしてある。そして、ブローブカード12とパフォーマンスボード13は貫通孔16Aに装着されたボゴピン18を介して互いに電気的に導通可能に接続されている。

【0019】但し、上記パフォーマンスボード13はあらゆる種類のブローブカード12に対応するように構成されているため、その下面接触用電極13Aの数は各種のブローブカード12の接触用電極12Cの数と同数かこれらよりも多く形成されている。従って、ブローブカード12の種類によって全ての下面接触用電極13Aを使用する場合もあれば、下面接触用電極13Aの一部を使用しない場合もある。そのため、ボゴピン18は着脱自在になっており、使用しない下面接触用電極13Aがある場合にはこれらの下面接触用電極13Aに対応する貫通孔16Aにはボゴピン18を装着せず、使用する下面接触用電極13Aに対応する貫通孔16Aにはボゴピン18を装着するようにしてある。また、下面接触用電極13Aの外径（例えば、700～800μm）をボゴピン18の外径（例えば、20～30μm）よりも大きくすることにより、パフォーマンスボード13に対するボゴピン18の位置合わせを簡単に行うことができるようにしてある。

【0020】また、図1に示すように第1取付部材17の下面にはパフォーマンスボード13に対してブローブカード12を取り付ける際に使用される第2取付部材19が取り付けられている。そして、第2取付部材19を介してパフォーマンスボード13に取り付けたブローブカード12とスペーサ16の間には隙間δが形成され、スペーサ16に装着されたボゴピン18がブローブカード12の接触用電極12C及びパフォーマンスボード13の下面接触用電極13Aの双方に弾接して両者12、13間の電気的に導通を図るようにしてある。

【0021】また、図1に示すように上記パフォーマンスボード13の下面にはブローブカード12の接触用電極12C及びスペーサ16の貫通孔16Aをパフォーマンスボード13に対してそれぞれ位置決めするための位置決めピン20が4箇所に取り付けられている。これらの位置決めピン20はパフォーマンスボード13の下面から垂下し、ブローブカード12及びスペーサ16それぞれの4箇所の隅角部に形成されたそれぞれの位置決め孔12E、16Bを貫通して第2取付部材19と当接するようにしてある。従って、ブローブカード12及びスペーサ16を位置決めピン20を基準にしてパフォーマンスボード13にそれぞれ取り付けると、各貫通孔16Aに装着されたボゴピン18がブローブカード12の接触用電極12C及びパフォーマンスボード13の下面接触用電極13Aの双方に弾接し、上述のようにブローブカード12とスペーサ16間に隙間δが形成されるようになっている。更に、パフォーマンスボード13下面の中心及びスペーサ16上面の中心にはそれぞれ凹部13C、16Cが形成され、これらの凹部13C、16C間にボール21が介在し、ボール21を介してパフォーマンスボード13の中心とスペーサ16の中心が一致するようにしてある。

【0022】また、上述のようにプローブカード12とスペーサ16間に隙間 δ が形成されているため、検査時にメインチャック11がオーバドライブするとプローブカード12がボゴピン18の弾力に抗しながら位置決めピン20に従って上昇することになり、位置決めピン20がプローブカード12の昇降ガイドとしての機能をも有していることになる。

【0023】また、例えば第1取付部材17には外部と隙間 δ を連通する通気孔17Aが形成され、この通気孔17Aには空気等の冷却気体を給送する気体配管（図示せず）が接続されている。そして、高温検査を行う時には気体配管を介して冷却空気を隙間 δ 内へ供給し、プローブカード12を冷却するようにしてある。

【0024】また、上記プローブカード12のバンブ12Aは例えば図3の（a）、（b）及び図4に示すように形成されている。このバンブ12Aは、各図に示すように、基端部から先端部に渡って徐々に細くなり、しかもその先端にはほぼ正方形の平坦面を有する、四角錐台状に形成されている。このバンブ12Aは、図4に示すように、電極パッドより硬度の高い材料、例えばダイヤモンド、サファイヤ、石英等の鉱石によって四角錐台状に形成されたコア部12Fと、その外面に例えば金、ロジウムあるいはこれらの合金等の良導性金属によってコーティングされた導電膜12Gとからなっている。そして、導電膜12Gの基端部が配線パターン12Dと接続され、導電膜12Gを介して電極パッドとの導通を図っている。バンブ12Aは図3の（a）に示すように配線パターン12Dからの高さHが例えば120～250 μ mに形成され、その先端の平坦面の辺長Lは例えば10～15 μ mに形成されている。特に、平坦面の辺長が30 μ m以上ではバンブ12Aの電極パッドに対する食い込みが足りず、バンブ12Aの周面と電極パッドとの接触抵抗を十分確保することが難しく、40 μ mを超えると電極パッドに対する食い込みが難しくなる虞がある。また、平坦面の辺長が8 μ m以下ではバンブ12Aが電極パッドに食い込むものの、バンブ12Aの周面と電極パッドとの接触抵抗を十分確保することが難しくなる。尚、上記プローブカード12の接触部は図6の（a）、（b）に示す円錐台状のバンブ12'Aであっても良い。

【0025】次に、動作について説明する。図5に示すようにメインチャック11上にウエハWを載置し、所定の位置合わせを行った後、メインチャック11にオーバドライブを掛けると、ウエハWがZ方向に上昇しプローブカード12のバンブ12Aと接触し、更にウエハWが上昇する。これによりプローブカード12はボゴピン18の弾力に抗しながらウエハWに押し上げられ、ウエハWの表面と平行を維持した状態で位置決めピン20に従って隙間 δ 内で上昇する。この際、プローブカード12は図5に示すようにバンブ12AからウエハWの検査

用電極パッドPに針圧が掛かり、バンブ12Aの先端の平坦面周囲のエッジから電極パッドPに対してせん断力が作用し、電極パッドPの表面をエッジで切断し、バンブ12Aが電極パッドPに食い込み始める。その後のウエハWの上昇で、バンブ12Aの周面で電極パッドPを周囲へ押し広げながら徐々に食い込み同図の実線で示す位置に到達する。この状態ではバンブ12Aの平坦面は酸化膜Oと接触し電極パッドPとは絶縁されているが、その周面は電極パッドPに食い込んだ部分が電極パッドPの切断面である無垢のアルミニウムと完全に密着し、電極パッドPとの良好な導通を確保する。この状態で検査を実施すれば、バンブ12Aと電極パッドPとの間で確実に信号の授受を行うことができ信頼性の高い検査を行うことができる。しかも、プローブカード12とウエハWは常に平行を維持しているため、各バンブ12Aと各電極パッドP間の針圧が一定になり更に信頼性の高い検査を行うことができる。

【0026】以上説明したように本実施形態によれば、パフォーマンスボード13の下面接触用電極13Aを中央部に集めてマトリックス状に配置すると共に各下面接触用電極13Aに対応するマトリックス状の貫通孔16Aを有するスペーサ16をパフォーマンスボード13に取り付け、且つ、プローブカード12をスペーサ16との間に隙間 δ を介在させてパフォーマンスボード13に取り付けると共に各接触用電極12C及びこれらに対応する下面接触用電極13Aの双方と弾接するボゴピン18をスペーサ16の貫通孔16Aに装着したため、検査時にメインチャック11がオーバドライブする時に、プローブカード12がウエハWと電気的に接触しボゴピン18の弾力に抗しながらパフォーマンスボード13の中央部分で位置決めピン20に従って隙間 δ 内で上昇し、常に平坦度を保って全てのバンブ12Aの針圧を均一に保持することができ、しかもボゴピン18を介してプローブカード12とパフォーマンスボード13間の電気的接続を確実なものとしことができ、安定した信頼性のある検査を行うことができる。また、本実施形態によれば、接続リングを省略したため、プローブカード12とテストヘッド14間の配線が短くなり、電気的ロスが少なく、ノイズが低減し高周波特性に優れた検査を行うことができる。

【0027】また、本実施形態によれば、パフォーマンスボード13の下面接触用電極13Aを中央部に集めてマトリックス状に配置し、ボゴピン18を着脱自在にしたため、パフォーマンスボード13を規格化することができ、一種類のパフォーマンスボード13をプローブカード12の種類に関係なく使用することができる。また、パフォーマンスボード13の下面接触用電極13Aの外径をボゴピン18の外径よりも大きくしたため、位置決めピン20を基準にしたスペーサ16のパフォーマンスボード13に対する位置合わせが多少粗くても、下面接

触用電極13Aに対してボゴピン18を確実に接触させることができる。また、プローブカード12をセラミックによって形成したため、熱的影響を受け難く、安定した信頼性の高い高温検査を行うことができる。更に、プローブカード12のバンプ12Aを基端部から先端部に渡って徐々に細くした四角錐台または円錐台にしたため、バンプ12AがウエハWの電極パッドとが電氣的に確実に接続され、検査の信頼性を高めることができる。

〔0028〕尚、本発明は上記各実施形態に何等制限されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない限り多少の設計変更などがあっても本発明に包含される。

〔0029〕

〔発明の効果〕本発明の請求項1～請求項8に記載の発明によれば、プローブカードに対するピン荷重を軽減しプローブカードの平坦度を維持することができ、しかも高温検査時でも熱的影響を受け難く、周波数特性に優れたプローブ装置を提供することができる。